



(51) 国際特許分類6
H01L 23/12, H05K 3/46

A1

(11) 国際公開番号

WO98/40914

(43) 国際公開日

1998年9月17日(17.09.98)

(21) 国際出願番号 PCT/JP98/00960

(22) 国際出願日 1998年3月9日(09.03.98)

(30) 優先権データ

特願平9/82040	1997年3月13日(13.03.97)	JP
特願平9/82213	1997年3月15日(15.03.97)	JP
特願平9/171016	1997年6月11日(11.06.97)	JP
特願平9/177687	1997年6月17日(17.06.97)	JP
特願平10/41399	1998年2月5日(05.02.98)	JP

(74) 代理人

弁理士 木俣賢朗(KIMATA, Kenro)
〒501-0695 岐阜県揖斐郡揖斐川町北方1-1
イビデン株式会社 技術開発本部 特許課内 Gifu, (JP)

(81) 指定国 KR, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

添付公開書類
国際調査報告書

(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について)
ノビデン株式会社(IBIDEN CO., LTD.)(JP/JP)
〒503-8604 岐阜県大垣市神田町2丁目1番地 Gifu, (JP)

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ)

高田昌留(TAKADA, Masaru)(JP/JP)

箕浦 恒(MINOURA, Hisashi)(JP/JP)

塚田輝代隆(TSUKADA, Kiyotaka)(JP/JP)

小林博之(KOBAYASHI, Hiroyuki)(JP/JP)

近藤光広(KONDO, Mitsuhiro)(JP/JP)

〒503-8559 岐阜県大垣市河間町3丁目200番地

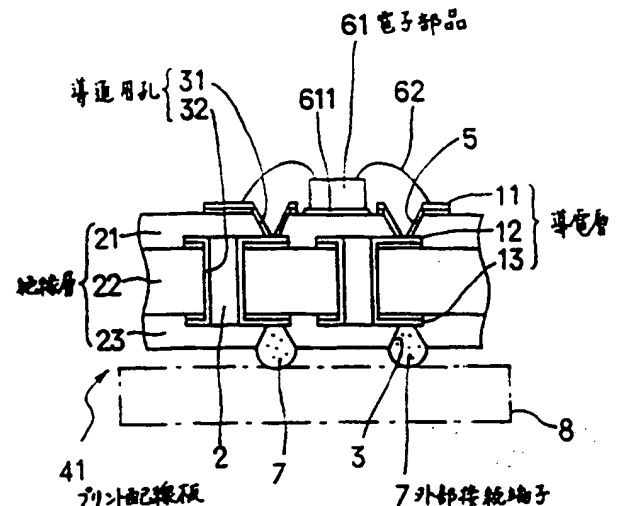
ノビデン株式会社内 Gifu, (JP)

(54)Title: PRINTED WIRING BOARD AND METHOD FOR MANUFACTURING THE SAME

(54)発明の名称 プリント配線板及びその製造方法

(57) Abstract

In a printed wiring board, an odd number (n) of conductive layers (11-13) and insulating layers (21-23) are alternately laminated upon another. The first conductive layer (11) is constituted as a parts connecting layer and the n-th conductive layer (13) is constituted as an external connecting layer which is connected to external connecting terminals (7). The second to (n-1)-th conductive layers (12) are constituted as current transmitting layers for transmitting internal currents. The surface of the n-th conductive layer (13) is coated with the outermost n-th insulating layer (23) in a state where the external connecting terminals (7) are exposed on the surface. It is preferable to constitute the internal insulating layers of a glass-cloth reinforced prepreg and the external insulating layers of a resin.



21, 22, 23 ... insulating layer
11, 12, 13 ... conductive layer
41 ... printed wiring board
7 ... external connecting terminal
31, 32 ... through hole
61 ... electronic component

(57) 要約

奇数 n の導電層11～13を、絶縁層21～23を介在させて積層している。
第1番目の導電層11は部品接続層である。第 n 番目の導電層13は、外部接続端子7を接合する外部接続層である。第2番目から第 $(n-1)$ 番目の導電層12は、内部電流伝達用の電流伝達層である。第 n 番目の導電層13の表面は、外部接続端子7を露出させた状態で、最外層である第 n 番目の絶縁層23により被覆されている。内部の絶縁層はガラスクロス入りプリプレグであり、外部の絶縁層は樹脂からなることが好ましい。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード (参考情報)

AL	アルバニア	FI	フィンランド	LT	リトアニア	SN	セネガル
AM	アルメニア	FR	フランス	LV	ラトヴィア	SZ	スワジランド
AT	オーストリア	GB	英国	MC	モナコ	TD	チャド
AZ	アゼルバイジャン	GE	グルジア	MD	モルドヴァ	TG	トーゴ
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GR	ギリシャ	MG	マダガスカル	TJ	タジキスタン
BB	バルバドス	GN	ギニア	MK	マケドニア共和国	TM	トルクメニスタン
BE	ベルギー	GW	ギニア・ビサウ	ML	マリ	TR	トルコ
BF	ブルキナ・ファソ	HR	クロアチア	MN	モンゴル	TT	トリニダード・トバゴ
BG	ブルガリア	HU	ハンガリー	MR	モーリタニア	UA	ウクライナ
BJ	ベナン	IE	アイルランド	MW	マラウイ	UG	ウガンダ
BY	ベラルーシ	IL	イスラエル	MX	メキシコ	US	米国
CA	カナダ	IS	アイスランド	NE	ニジェール	UZ	ウズベキスタン
CC	ココス (キリング) 諸島	IT	イタリア	NL	オランダ	VN	ベトナム
CG	コンゴ共和国	JP	日本	NO	ノルウェー	YU	ユーゴスラヴィア
CH	スイス	KE	ケニア	NZ	ニュージーランド	ZW	ジンバブエ
CI	コートジボワール	KG	キルギス	PL	ポーランド		
CM	カメルーン	KR	韓国	PT	ポルトガル		
CN	中国	KZ	カザフスタン	RO	ルーマニア		
CC	セーシェル	LC	セント・ルシア	RU	ロシア		
CY	キプロス			SD	スーダン		
CZ	チェコ			SE	スウェーデン		

明細書

プリント配線板及びその製造方法

技術分野

本発明は、高密度実装を実現できる多層のプリント配線板及びその製造方法に関し、特に、奇数の導電層を有するプリント配線板、アディティブ法等を利用して作製したビルドアップ層よりなるプリント配線板、各層の導電層の間を電氣的に接続する導通用孔の形成方法、外部接続用の半田ボールと導通用孔との狭ピッチ化に関する。

背景技術

従来、プリント配線板としては、例えば、図４２に示すごとく、導電層９１１～９１４を積層したものがある。各導電層９１１～９１４は導通用孔９３１～９３３を通じて互いに電氣的に接続している。各絶縁層９１１～９１４の間には、絶縁層９２１～９２３が介設されている。

導電層９１１は、電子部品９６１を搭載して電子部品９６１に電流を導出入するための部品接続層である。一方の最外層の導電層９１１と電子部品９６１との間は、ボンディングワイヤー９６２により電氣的に接続されている。他方の最外層の導電層９１４は、プリント配線板９４１に流れる電流を外部に導出入する外部接続端子９７を接合する外部接続層である。内部の導電層９１２、９１３は、プリント配線板９４１の内部の電流を伝達するための電流伝達層である。

次に、上記プリント配線板の製造方法について説明する。

まず、図４３に示すごとく、絶縁層９２２の上面及び下面に、導電層９１２、９１３を形成する。また、絶縁層９２２を貫通する導通用孔９３２を形成して、その内壁を金属めっき膜９５により被覆する。次いで、導通用孔９３２の内部に樹脂９２を充填する。

次いで、絶縁層９２２の上面には絶縁層９２１及び銅箔を、下面には絶縁層９２３及び銅箔を積層し、次いで銅箔をエッチングして、導電層９１１、９１４を形成する。

次いで、図 4 4 に示すごとく、絶縁層 9 2 1、9 2 3 に、内部の導電層 9 1 2、9 1 3 の表面を露出させる導通用孔 9 3 1、9 3 3 を形成する。

次いで、図 4 2 に示すごとく、導通用孔 9 3 1、9 3 3 の内壁に金属めっき膜 9 5 を形成する。次いで、最外層の導電層 9 1 4 の表面に外部接続端子 9 7 を接合する。

以上により、プリント配線板 9 4 1 が得られる。

上述の図 4 3、図 4 4 に示す方法を繰り返すことにより、プリント配線板 9 4 1 の導電層の積層数を増加する事ができる。この場合、得られたプリント配線板は、中心となる絶縁層 9 2 2 の上面及び下面の両側に、絶縁層及び導電層が繰り返し積層されることとなる。そのため、上述の製造方法によると、偶数の導電層が形成される。

しかしながら、上記従来のプリント配線板の製造方法は、偶数の導電層を効率良く積層することはできるが、奇数の導電層を積層するには不向きである。

即ち、図 4 5 に示すごとく、5 層の導電層 9 1 0～9 1 4 を積層してなるプリント配線板を製造する場合を例示説明すると、まず、上記と同様の製造方法により、図 4 6 に示すごとく、第 2 番目から第 5 番目の導電層 9 1 1～9 1 4 を積層する。但し、導電層 9 1 4 は、パターン形成していない銅箔である。

次いで、図 4 7 に示すごとく、導電層 9 1 4 をすべて除去する。次いで、図 4 8 に示すごとく、導通用孔 9 3 1 を孔明けし、その内壁に金属めっき膜 9 5 を形成する。次いで、図 4 9 に示すごとく、プリプレグを積層、圧着して、絶縁層 9 2 0、9 2 4 を形成する。次いで、絶縁層 9 2 0、9 2 4 の両方の表面に導電層 9 1 0、9 1 4 を形成する。次いで、図 5 0 に示すごとく、絶縁層 9 2 0、9 2 4 に導通用孔 9 3 0、9 3 3 を形成する。次いで、図 4 5 に示すごとく、導通用孔 9 3 0、9 3 3 の内壁に金属めっき膜 9 5 を形成する。

このように、奇数の導電層を有するプリント配線板を製造する場合には、プレス（圧着）後のプリント配線板の反りを防止するため、一旦内層の導電層 9 1 1、9 1 4 を形成した後に、一方の導電層 9 1 4 を除去する操作が必要である。そのため、無駄な作業を行うことになり、製造上極めて非効率である。また、絶縁層の厚みが大きくなり、プリント配線板の小型化にそぐわない。

そこで、一方の絶縁層 921 の片面にだけ、絶縁層 920 及び導電層 910 を形成することが考えられる。しかし、この場合には、絶縁層 920 を形成するためのプリプレグの圧着工程の際に、プリント配線板に反りが発生する場合がある。

また、多層積層型のプリント配線板においては、内部に埋め込まれる内部絶縁層 921、923 は、樹脂よりなるため、その吸水率は 0.5 ~ 1.0 % と高く、多くの水分を含んでいる。この水分は時間経過と共に自然と気化し、水蒸気となり、絶縁層 921 と隣接する絶縁層 922、920 との間、絶縁層 923 と隣接する絶縁層 922、924 との間等に集中して溜まってしまう。

このため、層間の密着性が低下し、各層が剥離し易くなるおそれがあった。特に積層数が多くなるに連れて、水分を含む内部絶縁層が多くなり、各層間で剥離が生じる傾向が高くなる。

また、プリント配線板を製造するに当たっては、従来、例えば、我々が先に発明した先願の特願平 8-21975 号に開示した方法がある。即ち、図 51 に示すごとく、S91 工程において、各絶縁層に導電層を形成する。次いで、S92 工程において、各絶縁層に導通用孔形成用の貫通孔を形成する。この S91、S92 工程は、積層する絶縁層の枚数 n だけ行う。次いで、S93 工程において、これらの n 枚数の絶縁層を接着材を介して積層し、各貫通孔が連結して導通用孔を形成するように位置あわせを行う。次いで、S94 工程において、加熱等により接着材を熔融させて、圧着して、多層基板となす。次いで、S95 工程において、導通用孔の内部に導電性物質、例えば半田等を充填して、導通用孔に導電性を付与する。以上により、プリント配線板を得る。

しかしながら、上記従来のプリント配線板の製造方法においては、各絶縁層ごとに、導通用孔形成用の貫通孔を形成しなければならない。そのため、孔明け操作が煩雑となる。また、各貫通孔の位置あわせを行う必要がある。特に、導通用孔の狭小化に伴って、各貫通孔の正確な位置あわせが困難となってきた。

また、多層のプリント配線板においては、その最表面層に半田ボールなどの外部端子を接続するためのパッドが設けられている。この場合、導通用孔とパッドとの間を接続回路により電氣的に接続する必要がある。しかし、接続回路に要さ

れる面積が大きくなり、基板表面の高密度実装が妨げられる。特に多層のプリント配線板においては、最表面部における高密度配線が要求される。また、外部接続端子を通じて多量の電気の授受を行う必要がある。

本発明はかかる従来の問題点に鑑み、多層のプリント配線板の電気特性を向上させることができるプリント配線板及びその製造方法を提供することを目的とし、特に、第1に、反りの発生を防止して奇数の導電層を効率よく積層、形成すること、第2に、各層の剝離を抑制すること、第3に、導通用孔を正確な位置に形成すること、第4に、外部接続用の半田ボールを通じて多量の電気情報の授受を行い、かつ表面実装の高密度化を図ることを目的とする。

発明の開示

第1の発明は、奇数 n の導電層を、絶縁層を介在させて積層してなるとともに各導電層は導通用孔を通じて互いに電氣的に接続してなるプリント配線板であって、第1番目の導電層は、電子部品を搭載して電子部品に電流を導出入するための部品接続層であり、第 n 番目の導電層はプリント配線板に流れる電流を外部に導出入する外部接続端子を接合する外部接続層であり、第2番目から第 $(n-1)$ 番目の導電層はプリント配線板の内部の電流を伝達するための電流伝達層であり、かつ、上記第 n 番目の導電層の表面は、上記外部接続端子を露出させた状態で、最外層である第 n 番目の絶縁層により被覆されていることを特徴とするプリント配線板である。

第1の発明において最も注目すべきことは、導電層が奇数 n であること、第 n 番目の導電層の表面は、上記外部接続端子を露出させた状態で、最外層である第 n 番目の絶縁層により被覆されていることである。

第1の発明において、奇数 n とは、1を除く、3、5、7等の、2で割り切れない整数をいう。奇数 n を除くのは、1の導電層の場合には、プリント配線板にはならないからである。

第1の発明の作用及び効果について説明する。

第1の発明のプリント配線板は、奇数 n の導電層が、奇数 n の絶縁層の間に形成されている。第 $(n+1)/2$ 番目の絶縁層は、導電層と導電層との間に形成されている。

び下面には、同数の絶縁層を設けている。そのため、絶縁層形成用のプリブレグの圧着の際に、プリント配線板に反りが発生することはない。

また、上記の中心絶縁層を中心として、その上面及び下面に、効率よく導電層を積層、形成することができる。

従って、第1の発明のプリント配線板は、奇数 n の導電層を効率よく積層することができる構造である。

また、最後の第 n 番目の導電層は、最外層である第 n 番目の絶縁層により被覆されている。そのため、第 n 番目の導電層は、プリント配線板の内部に埋設されることとなる。しかし、第 n 番目の導電層と接続する外部接続端子が、最外層の第 n 番目の絶縁層の接合用孔から露出している。そのため、プリント配線板の外部への電気の導出入は、外部接続端子を通じて行うことができる。

上記外部接続端子は、半田ボールであることが好ましい。これにより、第 n 番目の導電層から、安定して電気の導出入を行う事ができる。

また、第 n 番目の導電層の表面に外部接続端子を接合するとともに、その表面の第 n 番目の絶縁層の表面にも第 $(n+1)$ 番目の導電層を設けることができる。この場合には、偶数層の導電層が形成されることとなる。また、上記第 $(n+1)$ 番目の導電層の表面に外部接続端子を接合することができる。

上記プリント配線板を製造する方法としては、例えば、奇数 n の導電層を、絶縁層を介在させて積層してなるとともに各導電層は導通用孔を通じて互いに電気的に接続してなるプリント配線板を製造する方法において、第2番目の導電層から第 n 番目の導電層の間に、絶縁層を介設するとともに各導電層を電気的に接続する導通用孔を形成する工程と、第2番目の導電層の表面にはプリブレグ及び銅箔を積層し、第 n 番目の導電層の表面にはプリブレグを積層し、圧着して、奇数 n の絶縁層からなる多層板を形成するとともに第2番目から第 n 番目の導電層を上記多層板の内部に配置する工程と、上記銅箔をエッチングして、第1番目の導電層を形成する工程と、第1番目の絶縁層に導体用孔を孔明けするとともに第 n 番目の絶縁層に接合用孔を孔明けする工程と、第1番目の絶縁層の導体用孔の内壁に、第1番目の導電層と第2番目の導電層とを電気的に接続する金属めっき膜を形成する工程と、第 n 番目の絶縁層の導体用孔から露出した第 n 番目の導電層